DISPUTATIO MEDICA

DE

NEXU, QUO

VISUS ET TACTUS

INVICEM SOCIANTUR.

AUCTORE FRANCISCO FOX.

Quum auctores plurimi et clarissimi luculenter summaque acie de oculo et ejus officio perutili scripserint, quaedam de visu prolaturus, nequaquam luce me nova tantum argumentum illustrare posse profiteor. In animo est, principiis et legibus huc pertinentibus, quae jam prodierint, innixo, plurium rerum quas hic sensus complectitur, rationem, si quid valeam, patefacere.

Haud ullus sane omnium sensuum ingenia acerrima magis exercuit, torsit, aut fefellit: quippe qui nodos aliquos explicitu difficillimos sibi prefert. Quum vero, alii de hisce vel hodiernis temporibus, alia sentiant; si quid erasse, aut minus lucide ratiocinatus esse videar, aliquanto, id mihi facilius ignoscatur, spero.

Visum, posthabitis aliis, de quo pauca disputem, eo selegi, quod omnium, sed praesertim medicorum, hunc sensum praeclarum contemplari et intelligere permagni referre duco: quod porro jamdudum studio non levi eundem prosequi et scrutari solitus sum; maximeque inquirere, quo pacto rerum dotes vel subtilissimas tam accurate visu ministrante capere possimus.

Rem propositam sic agitare in animo est, ut hunc sensum, qualem per vitae omnes partes se habeat, indagemus: tenello scilicet nondum fandi potenti, mancum; et postremo, passibus vix percipiendis eo usque maturatum, ut quam optime actionibus et utilitatibus vitae inserviat.

Triplex extat argumentum suscipiendum.

Imprimis, anquirere in animo est, qua potissimum ratione tenellus rerum circumjectarum dotes, visu deprehendi solitas, penitus cognoscat: deinde, quare animus non duplici corporis uniuscujusque effigie ludatur, quanquam ambae *retinae* hanc prae se depictam ferant: quo porro modo, quantis intervallis res exterae perspicienti distent, oculorum ministerio judicemus.

De oculi fabrica et munere, antea pauca disputandum, quam consilium initum aggrediar.

Oculus instrumento aestimandus est *optico*. Humores ejus, AQUOSUS, scilicet, *chrystallinus* et VITREUS lentem convexam constituere satis accurate habendi sunt; cujus facies interior *retina* concava, tenerrima, splendente, et perquam sentiente, obducitur; quae e nervo *optico* extenso conficitur; in quamque radiis lucis incidentibus, rei oblatae, unde proficiscantur, pingitur imago; cum cerebro, ideoque mente, nervo supra relato ministrante, communicanda. Hacce animi concitatione visus continetur.

Reliquae oculi partes retinae ancillantur;

quae omnium princeps iisdem imperat. Tunicas, *scleroticam*, *choroideam*, &c. humores sic implent, ut oculus globosus ex facili undique volvatur, *retina*que ubique pariter medio oculi distet; unde efficiatur, ut radii hanc percussuri re conspecta exortis respondeant; eoque imago hujus lucidissima repraesentetur.

Retina, chartae quodammodo instar aeri sculpto arte adhibitae, effigiem cujusvis rei inversam exhibet; eo quod radii, quos jaculatur corpus inspiciendum, prius conveniunt, quam trà exorti ad *retinae* dextram; dextra ad si- in *retinam* incidant; quo fit, ut parte rei sinis- nistram ferantur: qui vero radii a summa rei parte proveniant, *retinam* imam, qui ab ima summam attingant; neque multa, ut radiorum unusquisque *retinae* partem feriat, rei objectae parti, unde exierit, penitus contrariam.

Artifex divinus oculum musculis pluribus, inter se consimilibus, instruxit; et valetudine integra, iidem utrinque simul nituntur; ideoque radii lucis in easdem utriusque *retinae* partes diriguntur.

Quinetiam oculi facultate se intervallis aptandi potiuntur; sicut aliquid, plus ân minus distet, quam clarissimê videri possit. Hoc emoliuntur musculi et *iris orbiculares palpebrarum* et *abductores* praecipue oculos rebus propinquis accommodant, pupillis simul coarctatis; illi *corneis* extrudendis, &c.; hi oculis intus ad nasum vertendis; eoque faciendo, ut axes cito convenirent. *Abductores*, laxatis jam dictis, et ampliatis *pupillis*, oculos longinquis rebus aptare videntur.

Oculi igitur hacce ratione officio perfunguntur. Radii lucis re aliqua objecta enati *corneam* utramque feriunt, exinde *pupillas* permeant, et refracti, nimirum, spatium minus amplexi, demum ad *retinas* perveniunt. Hisce porro incitamento fiunt, et tandem ipsi cerebro, nervis *opticis* ministrantibus: cerebrumque hanc concitationem cum mente communicat; qua denuo incitata continetur visus. Quo autem qualive vinculo mens ita cum cerebro societur, ut altera alterius bonorum aut malo-

rum particeps fiat, hucusque natura sacro texit involucro.

Retinae tam arcte, catena jam relata, cum mente committuntur, ut ambae pariter concitentur; ut visus scilicet clarior illas vehementer; indistinctus, leviter stimulatas, sequatur.

Haecce praefatus, et aliis quibusdam ad oculi munus attinentibus praetermissis, quippe quae ad argumentum illustrandum vix operam conferunt, illico ad primam hujus partem transibo; nempe ad oculi nisus, infante jam in lucem edito, adhuc rudes et mancos considerandos.

Veri est simile aliquos dies post inceptum spiritum, mentem vix aut ne vix quidem imagines a *retinis* acceptas capere aut sentire: de quo recte an secus judicaverim, illud certe convenit, brevi mentem earundem sibi conscium fieri coepisse.

Proximum est, ut id aetatis contempler, quo tenellus imagines *retinae* inscriptas quodammodo percipere posse incipiat; et quo brachiorum, manuum, digitorum, &c. fibras motrices, animo imperante, movendi potens ei incitationi pateat,

quae rebus extrinsecis contrectatis, vel tactis proficiscitur.

Si quid proximum infanti viribus animi et corporis hucusque evolutis praedito objiciatur, fieri potest ut lucis radii inde circumfusi oculos infantis attingant, *retinas*que rite feriant, ita ut visu ipsum capiatur.

Si, imagine visu allata jam menti infixa, tenellus brachiis porrectis rem ipsam fortuito contrectat aut manu percutit; tangendi instrumento hinc incitato, fieri potest ut mens illico impellatur; duplici igitur ratione, nempe, visu et tactu, infans rei objectae sibi fit conscius.

Nosse porro juvat mentem, valetudine integra, mira pollere facultate imagines, quas plura vel omnia sensuum instrumenta simul ei impertiunt, inter se sociandi.

Huic incitationi multiplici mens frequentius subjecta demum intelligit vestigia eodem tempore visus, tactus, auditus, &c. ministerio ei insculptae ad eandem unicam rem existentem referenda esse.

Quod si ita se habeat, satis liquebit infantem,

cerebro et mente simul duplici incitamento, eoque saepius adhibito, visu tactuque scilicet, impulsis, postremo utrumque uni rei extrinsecae genitrici tribuere.

Sensim vero, aetate progrediente, vis sentiendi acuitur. Nunc igitur, si idem quod retuli infanti sic offeratur, ut visu solummodo percipiatur nec simul tangatur, mens imagine ab oculis accepta innixa, et vi sua insita adjutrice, rem oblatam, etsi digiti non ut antea tetigerint, adesse judicabit. Vestigiorum enim, quae prius tactus ei simul impresserat, reminiscitur, et potestate consociandi jam memorata ea quasi renovat.

Si contra, eidem infanti rem illam oculis subductam, quam prius tetigerit, et viderit, attrectare liceat, vi reminiscendi auxiliatrice, mens id ipsissimum judicabit nunc tangendi instrumentum impellere, quod antea visu simul et tactu comprehensum fuerit. Hinc satis liquet hos sensus sibi invicem esse moderatores et rectores; tactum vero prius integrum prodire.

Tactu unico initio cognoscere solemus, qua-

les sint rerum exterarum figurae; laeves sint an asperae, solidae an tenues, et quae sunt hujusmodi. Quum tamen jam saepius aliquid simul tetigerimus et conspexerimus, demum alterutrius horum sensuum ope solius, rem ex facili agnoscimus; memoria alteram imaginem quasi renovante.

Si *pyramis* erecta oculis infanti objiciatur, ita ut non nisi ima pars iis principio pateat; eodemque tempore manu prehendatur, mens duplici ratione vel imagine operam conferente, *pyramidis* imae figuram, magnitudinem, caeterasque dotes, intelligit. Quod si duplex ea imago frequentius adhibeatur, una cum altera tam arcto nexu committitur, ut penitus invicem divelli nequeant: et unica demum per se excitata satis eam *pyramidem* aliamve consimilem existere, menti ostendat.

Quinetiam, si media *pyramidis* pars deinde manu elata exploretur, oculisque obveniat, novam sibi adfert imaginem pars *retinae* non antea concitata: quae mutatio tandem cum figura mutata tactu comperta, manusque motu sursum

spectante, usu consociatur. Demum apex *pyramidis* manu sensim ascendente, observatur: iterum mutatur imago *retinae* inscripta; mensque imaginem mutatam et manuum motum inter se nectit.

Si, hisce exactis, infans aliquanto postea, visu citra tactum *pyramidem*, ita ut retuli, contempletur, quicquid antea tactus menti impresserit, memoria consociatrice et juvante, renascitur; quo fit, ut oculi nunc unici partium singularum positum, figuram, &c. cum animo communicent.

Nonne igitur statuere licet, positum cujusvis rei partium, &c. non visu, sed tactu principio disci? et tandem, usu diuturno, imagines rerum tactu animo admotas tam claras fieri, ut postea visis solummodo ipsis, auxiliatrice memoria, reviviscant?

Ex jam dictis manifestum est res exteras non inversas infanti videri, etiamsi imagines inversas *retinae* inscriptas menti afferant. De sedibus enim propriis cujusvis rei partium tactu judicat animus; deinde sensim notiones inde

acquisitae cum imaginibus visu illatis tam arcto vinculo sociari coeperunt, ut oculi soli easdem menti tradere possent.

Quod si ita se habeat, nonne sequitur, infantem rerum sedes, et partium variarum positum nesciturum, deficiente tactu; quanquam oculi sint integerrimi, *retinae*que sensu quaesitissimo polleant?

Conjicio illud, quod jam proposui, non minus veri esse simile, quam unico visu colores rerum intelligi: uti enim *retinae* est colores, ita tangendi instrumenti, figuras, positum et quae sunt his similia, ad animum trajicere.

Neque solum corpora SUBLIMIA sint an HUMILIA, DEXTRA an SINISTRA, tactu principio docemur: verum etiam contendere licet, non aliunde edisci intervalla, quibus invicem distent.

Hucusque proposito argumento absoluto, proximum est, ut secundum ejus partem aggrediar.

Inquiramus igitur, quo fiat ut quanquam ambae *retinae* alicujus rei imaginem ad mentem

deferant, simplex ipsa, non duplex perspiciatur? Res ipsa notissima est, animum duplici imagine non decipi: unde non solum patet, uti supra monstravimus, visum et tactum quasi inter se cognatos esse, et quadam necessitudine connexos, verum etiam corpora tactu prius, quam visu, persentiri.

Consensionem certas quasdam partes utriusque *retinarum* invicem consociare manifestum est; quam illustrare videntur mox memoranda.

Si quid infanti oblatum ambas *retinas* sic feriat, ut rem animus capiat; si deinde infanti liceat eandem tactu scrutari, et ita deprehendere singulas ejus partes, non invicem disjectas coire; hoc non visu, sed tactu comperiri, constat. Cum vero mens crebrius hanc duplicem incitationem subierit, tandem res conspecta, nec simul digitis expetita, animo notionis antea tactu impressae memori, simplex videbitur.

Quinetiam, si bina corpora oculis oblata conspiciantur, et infans manu admota eadem tangat, intervallum quoddam ea invicem diducere, id est, res duas adesse, tactu intelligit. Huc

accedit, quod duae utriusque *retinarum* partes non inter se consentientes cientur: unica re contra oculis oblata, partes invicem consentaneae feriuntur.

Hac duplici concitatione crebrius facta, nimirum, oculis et manu binis corporibus jam frequentius exstimulatis, visu demum solo fretus, potens fit tenellus eadem accurate capiendi et cognoscendi: mens enim, adjutrice memoria, id, quod antea tactus ei insculpserit, renovat.

Quam plurimae res singulares at notissimae opinionem, quam supra protuli, firmare videntur.

Si qua de causa derepente illata, axes oculorum non apud rem conspiciendam coëant, vel, ut alias eloquar, non eaedem fibrae motrices utrinque nitantur, (id quod ebrio contingere solet, vel alicui in *apoplexiam* aliudve malum simile lapsuro; cui scilicet, quidam ex musculis vel omnes alterius oculorum proprii saepe resolvuntur) sequitur, ut animus istius rei unius imagine duplici ludatur; eo quod partes *retinarum* utriusque consentientes non concitantur.

Idem ex facili sic demonstratur: si duo cor-

pora, quae imparibus inter se intervallis oculo distant, ita locentur, ut linea recta a naso ad remotius pertinens alterum quoque transfigat; non fieri potest, ut utrumque eodem temporis momento simplex percipiatur: sed utrumcunque accurate et rite videatur, alterum simul duplex esse menti apparet. Axes enim oculorum in duobus locis invicem diversis eodem tempore convenire plane nequeunt; ideoque partes *retinarum* consentientes ab ea re, cujus imago duplex animo imprimitur, non percutiuntur.

Quinetiam, hocce experimento facto, simpliciorique aliquanto, eodem ducimur. Si quid oculis admotis, iisque sanissimis, rite contemplemur, et simplex percipiamus, horum alterutro ope digiti illati ex improviso dimoto, adeo ut axes apud rem perspectam coïre desinant; sequitur ut illico mens duplici hujus imagine fallatur, ob causam jam expositam.

Neque hic consensus, quo *retinae* invicem nectantur, vel necti videantur, non ad cognitionem tactu acquisitam referendus est; qua scilicet, experientia docti, inter videndum amplexi,

utimur. Certos intra limites strabi perraro, tactus nimirum ope auxiliatoris, quod ad exteras res, decipiuntur.

Notissimum est porro, tenellos annos complures *strabismo* implicitos omnia accurate perspexisse.

Hinc statuere licet consensionem, quam prosequor, i. e. quae certas partes utriusque *retinarum* inter se sociat, non partibus nervorum *opticorum* definitis huc collocatis tribuendam esse: siquidem crebro mutantur in alterutro oculorum partium consentientium sedes, nec tamen inde laeditur videndi facultas.

Quibus rebus in animo habitis, necesse est opinemur, tactu duce et principe initio intelligi rerum figuras, situm, numeros: imagines inde ad cerebrum trajectas in mente recondi, altas et firmas, adeo ut tandem eadem corpora, quoties videantur, has protinus integerrimas reducant.

Solum opus est, ad numeros rerum recte capiendos, motibus oculorum definitis et aequalibus; qui faciant ut partes consentientes *retinarum* radiis lucis eodem cujusvis corporis puncto exortis feriantur.

Hucusque absoluto argumento, sequitur ut reliquam ejus partem aggrediamur: nimirum, perscrutemur eam facultatem, qua auspice visu, intervalla, quibus circumjecta oculo aut invicem distent, ediscantur.

Hic quoque tactum ancillari, imo vero fontem esse, unde potissimum ejus rei cognitio nascatur, valde suspicor.

Si quid spatio certo oculis disjunctum inspiciamus, et simul aut manu porrecta contrectemus, aut intervallum perambulemus, mentem ita duplicem incitationem pati, visu nempe tactuque oriundam, manifestum est. Haec duo imaginum genera simul menti inscripta coëunt, et mutuo commiscentur: quo efficiatur, ut alterutrum renatum demum, auxiliatrice memoria, alterum statim reducere possit.

Quanto intervallo aliquid conspicienti distet, quodammodo edocet angulus, quem axes oculorum ad rem visam producti inter se faciunt: (qui tanto est acutior, quanto remotior sit res; tantoque obtusior, quanto haec propior). Musculorum est, qui oculo volvendo dicantur, ita

eum movere: ut axi dimoto mutetur angulus. Haec mutatio ad *retinae* igitur actionem non pertinet; ideoque notio exinde acquisita non recte visu, id est, imagine quam nervus *opticus* ad cerebrum trajicit, proficisci dicitur.

Uterque porro oculorum mira pollet facultate se certos intra limites, ita moderandi vel movendi, ut propinquae sint res conspiciendae, an spatio amplo distent, satis clare perspiciantur. Fierique potest, ut molimina huc collata sic perceptionem mutent, ut exinde mens interjecti spatii sibi conscia fiat; imagine, quam *retina* cum cerebro communicat, non omnino mutata.

Quinetiam, quanto aliquid sit remotius, tanto pauciores lucis radiorum, quos jaculatur, *retinam* attingunt; quanto propius, tanto plures: id est, res propinqua, caeteris paribus, validiori est *retinae* incitamento, quam eadem longinqua. Hinc imago vividior aut obscurior menti impressa, prout res oculis objecta sit vicina aut procul absit, efficit ut de intervallis recte, certos intra limites, judicetur. Quod si corpus perspectum quam longissime distet, tantulum lucis

oculum exinde emissae petit, ut nequaquam intervallum accurate statueremus, nisi alio auxilio niteremur: nimirum, corpore, de quo retuli, alioque vicino, cujus sedem cognoscimus, inter se collatis, illius quoque situm ediscimus.

Agricolae, ita invicem comparatis partibus soli cognitis propioribusque et longinquis aliis, quanto haec spatio distent, comperire posse solent.

Quod si quis aliquid permagno intervallo dimotum oculis prosequatur, nulla re interjecta, cui illud comparet, spatium justo minus idem sejungere, falso opinatur: qualem in errorem navigandi insueti, mari jam petito, incidere consuerunt.

Adjumento jam exposito opus esse hinc in aprico est, quod longinqua tantulum retinas ciere soleant, ut pene sensum et aciem lateant. Hinc sidera, ni instrumenta idonea oculis auxilientur, omnia paribus fere intervallis cuivis inspicienti terrarum orbi distare apparent. Ne igitur multa, quicquid spatio quam longissimo dimoveatur, hocce visus ope solius metiri non

licebit, nisi eo corpore et alio propiori, cujus sedes prius innotuerit, invicem collatis.

Si itaque pro concesso ponatur, rerum formas, numeros, positus, et quae sunt hujusmodi, inter principia tactu, non visu, intelligi; ex facili liquebit, homines, qui caeci fuerint nati, eas dotes non antea perspecturos, visu jam recepto, quam admotis manibus res ipsas deprehenderint: nec nisi easdem oculis jam diu indagare consueverint, quas toties prius obcaecati tetigerint, haec duo genera imaginum menti impressarum ita inter se misceri coepisse, ut postremo illae unicae illatae has integerrimas, vi reminiscendi opitulante, menti praeferre queant.

Si quid demum, opusculo proposito jam ad finem perducto, luce nova, vel aliquanto clariori illustrasse videar, jucundissimum id mihi futurum confiteor; quippe qui spe tanta nequaquam inciter; sive ad argumenti ipsius, perdifficilis, et quadam caligine velati, naturam, sive ad proprias vires, tam arduo sane operi expediendo impares, animum advertam. Quae cum ita se habeant, quaecunque erraverim, mi-

nusve lucide ratiocinatus fuerim, lecturus candidus adhuc juveni nec scribendi sueto parcat, et ignoscat, oro.

FINIS.